

# ANTECEDENTES Y PROPOSICIÓN METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO DE HUELLAS DE ALTERACIÓN EN CERÁMICA<sup>1</sup>

Lorena Sanhueza Riquelme<sup>2</sup>

## Resumen

En este trabajo proponemos un acercamiento metodológico al estudio de las huellas de alteración en la fragmentería cerámica a través del análisis de las huellas de erosión, de las adherencias y del tamaño de los fragmentos. En términos de las huellas de erosión se proponen cinco parámetros de observación relevantes: el redondeamiento de planta, el redondeamiento de sección, el microastillamiento, la delaminación y el «efecto pedestal». Se plantea, finalmente, la importancia de un acercamiento sistemático al estudio de este fenómeno para la determinación de la naturaleza del depósito y el estudio de los procesos de formación de sitio.

## Abstract

This article proposes a methodologic approach to the study of alteration traces in fragmented ceramics through the analysis of erosion, accretions and fragment size. As to erosion traces, five relevant observation parameters are proposed: edge rounding, corner rounding, microchipping, delamination and pedestalling. Also stated is the importance of a systematic approach to the study of this phenomenon, in order to determine the nature of the deposit and the analysis of site formation processes.

## Introducción

El análisis de huellas de alteración en cerámica es un tema relativamente novedoso en arqueología, siendo el equipo de investigación del Laboratorio de Tecnología Tradicional de la Universidad de Arizona, encabezado por M.B. Schiffer, los que más se han dedicado a este problema<sup>3</sup>. En Chile, Falabella *et al.* han realizado estudios sobre huellas de uso en cerámica perteneciente al complejo Llolleo y Vásquez en cerámica incaica y mapuche<sup>4</sup>.

No obstante la escasa atención prestada hasta hace poco tiempo al problema, el estudio de la alteración de la cerámica tiene un alto potencial informativo que aporta a diferentes temas de interés arqueológico, tales como el uso dado a las vasijas arqueológicas, la naturaleza de los depósitos arqueológicos y los procesos de formación de los depósitos de los sitios estudiados.

En este trabajo pretendemos recopilar y analizar los antecedentes existentes para el estudio de alteración en la fragmentería cerámica, y plantear, a partir de ellos, una serie de parámetros de observación relevantes con potencial informativo para este tipo de estudio.

## Antecedentes

El estudio de las huellas de alteración de los materiales que conforman el depósito arqueológico se basa en el supuesto que existe una relación entre

<sup>1</sup>Trabajo presentado en la reunión "Situación actual de conservación de las colecciones cerámicas en Chile", 21 al 23 de septiembre de 1994, Santiago. Versión revisada.

<sup>2</sup>Arqueóloga, Departamento de Antropología, Universidad de Chile.

<sup>3</sup>Schiffer, 1989; Schiffer y Skibo, 1989; Skibo, 1987; Skibo, 1990; Vaz Pinto *et al.*, 1987; O'Brien, 1990; Nielsen, 1991.

<sup>4</sup>Falabella *et al.*, 1993; Vásquez, en prensa.

las huellas en la cerámica y la acción que las provocó, sea ésta de origen natural o cultural, haya ocurrido en contexto sistémico o arqueológico<sup>5</sup>.

La "acción" que deja huellas en la cerámica puede tener dos orígenes: el uso que se le ha dado a la vasija cerámica durante su vida útil (en contexto sistémico) y los procesos de formación del depósito arqueológico, que pueden ocurrir cuando los materiales están en contexto sistémico o arqueológico<sup>6</sup>.

Nuestra tarea al analizar las huellas de alteración es, entonces, realizar inferencias en el sentido contrario: a partir de las huellas dejadas en los materiales intentar reconstruir las actividades y procesos que los alteraron.

El estudio de las huellas de uso es importante en arqueología porque permite ampliar la información acerca del comportamiento de los grupos estudiados y, más aún, permite establecer patrones de comportamiento, los que son inferidos a través de las huellas dejadas en los artefactos. Así, se puede llegar a establecer para qué tareas fueron utilizadas las vasijas cerámicas (p.e. cocción de alimentos, almacenamiento) y más concretamente, la manera específica en que esta tarea se realizó (p.e. si la vasija era puesta directamente sobre el fuego durante la cocción de los alimentos o si ésta era colgada sobre él). El tipo de inferencias cubre por lo tanto un amplio espectro del comportamiento, desde las prácticas de procesamiento de alimentos (p.e. cómo se cocinan los alimentos), hasta los rituales funerarios (p.e. ofrendas de vasijas usadas o elaboradas específicamente para ofrenda).

El análisis de huellas de uso tiene sus mejores resultados cuando se trabaja con vasijas completas, ya que la localización de las huellas es un elemento indispensable a la hora de entender su formación y así inferir el uso de la vasija. Dado que nuestro interés está centrado en los fragmentos cerámicos en esta ocasión no profundizaremos en esta causa de las huellas de alteración.

Los fragmentos cerámicos y el análisis de las huellas de alteración que ellos presentan proporcionan, al contrario de las vasijas completas, mejor información acerca de los procesos de formación del depósito arqueológico. Esto no solamente porque los fragmentos se presentan en mucho mayor número en los sitios sino, principalmente, por las particulares circunstancias de su paso del contexto sistémico al contexto arqueológico. Las vasijas completas, casi en un 100% de los casos, se encuentran en contextos de funebria, un depósito ritual que las saca abruptamente del contexto sistémico, manteniéndolas protegidas de futuras alteraciones mecánicas. La fragmentería cerámica, por el contrario, en su calidad de «basura» queda en contexto sistémico hasta el abandono del sitio y, en la mayoría de los casos, queda expuesta a todo tipo de alteraciones, aun después de esto.

El estudio de los procesos de formación del depósito permite precisar nuestras inferencias e interpretaciones acerca del sitio en general o de un problema en particular. Son muy diferentes el tipo de inferencias que se pueden realizar a partir de, por ejemplo, un depósito que quedó sellado rápidamente, de uno que por su prolongada exposición pudo estar sujeto a múltiples alteraciones.

En forma anexa, el análisis de huellas de alteración permite también obtener información acerca de la naturaleza del depósito (p.e. depósito conformado por materiales descartados en el lugar donde fueron utilizados —depósito primario— o bien, en un lugar diferente —depósito secundario—

<sup>5</sup>Schiffer, 1972; 1983; 1987.

<sup>6</sup>*Ibid.*

p.e. basural), lo que es esencial para una adecuada interpretación de los materiales estudiados y de los sitios.

### Las Huellas de Alteración

El análisis de huellas de uso en el material lítico, que viene practicándose hace considerablemente más tiempo, constituye un importante antecedente al estudio de huellas de alteración en cerámica<sup>7</sup>. De hecho, aunque se trate de materias primas tan distintas y que, por tanto, reaccionan de manera tan diferente frente a los mismos factores, hay al menos dos consideraciones generales que surgen del estudio de huellas de uso en la lítica que son pertinentes a la cerámica. La primera es que no todas las modificaciones mecánicas post-manufactura en los artefactos son huellas de uso. Éstas pueden producirse también por una amplia gama de agentes que actúan después de que éstos son descartados. La segunda es que el proceso de uso debe ser considerado ampliamente, es decir, considerando todos los posibles agentes que puedan contribuir, directa o indirectamente, a la formación de las huellas visibles<sup>8</sup>. Esta última recomendación también es válida para las huellas generadas post-depositacionalmente.

Las huellas de alteración tienen dos aspectos fundamentales. El primero son las huellas de erosión de los materiales y el segundo, las adherencias que se produzcan en ellos. Nosotros hemos incluido, además, un tercer aspecto relevante: la reducción de tamaño de los fragmentos, porque pensamos que también puede ser considerado un proceso erosivo en cuanto afecta la forma y la composición original de la cerámica y el fragmento.

### Huellas de erosión

La erosión se define como una huella que se forma en la superficie de la cerámica por remoción o deformación del material producto del contacto mecánico con un «abrasionador»<sup>9</sup>. El contacto mecánico se refiere tanto a deslizamiento y raspado como a golpes del abrasionador con la superficie afectada, pudiendo ser el abrasionador tanto un material sólido (p.e. arado, pie) como partículas contenidas en un fluido (p.e. arena transportada por agua o viento).

En el caso de la cerámica específicamente, el proceso erosivo puede afectar sus dos elementos constituyentes: la arcilla y el desgrasante, ya que ambos pueden ser erosionados y removidos.

La abrasión es un proceso dinámico entre un abrasionador y la superficie erosionada y, por tanto, depende de ciertas características de ambos componentes y de las relaciones que se establezcan entre ellos<sup>10</sup>. En el caso de la cerámica inciden factores tales como su dureza, su porosidad, su tratamiento de superficie y el antiplástico que tenga. Una cerámica dura y con baja porosidad es más resistente a la erosión que una menos dura y porosa. Las superficies pulidas son más resistentes a la erosión.

La relación con el antiplástico es más compleja ya que depende a su vez de factores tales como dureza, forma, tamaño y cantidad del mismo. El tipo de erosión que se produce depende de la dureza del antiplástico con respecto a la arcilla; si el antiplástico es más blando que la arcilla es probable que sea el primero en ser removido. Por otra parte, los antiplásticos de

<sup>7</sup>Cfr. Semenov, 1964.

<sup>8</sup>Schiffer, 1989.

<sup>9</sup>Schiffer y Skibo, 1989.

<sup>10</sup>*Ibid.*

mayor tamaño y más angulares forman lazos más fuertes con la arcilla, debido a que la arcilla se enlaza con los ángulos y esquinas de éstas, presentando así más resistencia a la abrasión<sup>11</sup>. La cantidad de desgrasante incide de diferentes formas dependiendo de los factores recién mencionados; una gran cantidad de antiplásticos con buenos enlaces (como los anteriormente descritos) aumenta su resistencia a la abrasión. El tipo de desgrasante que se utilice también incide en la resistencia de la cerámica a la erosión: la presencia de desgrasante vegetal, por ejemplo, al carbonizarse en el proceso de cocción de la misma, deja vacío el espacio que ocupaba, convirtiendo la cerámica en «porosa» y por lo tanto debilitándola.

En el caso del abrasionador, importan factores como su dureza, forma y tamaño. Los abrasionadores más duros generan más abrasión, aunque abrasionadores blandos también tienen efectos visibles. Mientras más cercano a la forma esférica tenga el abrasionador, menor abrasión generará. En el caso del tamaño, adquieren relevancia las características de la cerámica, ya que abrasionadores pequeños (definidos como menores al tamaño medio que tengan los antiplásticos de la cerámica y menores a la distancia existente entre ellos) tienen la posibilidad de erosionar la arcilla que queda entre los antiplásticos<sup>12</sup>. Los abrasionadores mayores no erosionan solamente la arcilla sino, además, remueven el antiplástico<sup>13</sup>.

Otros elementos que importan en el proceso erosivo son la fuerza ejercida durante el contacto, la naturaleza del «sustrato» y el lugar donde ocurre la erosión. A mayor fuerza, mayor será la cantidad de material que se remueva. Generalmente, los fragmentos cerámicos que están siendo erosionados se «apoyan» en el suelo, piedras u otros elementos, quedando atrapadas entre lo que llamamos «sustrato» y el abrasionador. Los sustratos duros, como por ejemplo un suelo compactado, aumentan la tasa de abrasión ya que ofrecen una mayor resistencia a la fuerza aplicada<sup>14</sup>. Por último, numerosos experimentos han demostrado que la erosión en medios acuosos es mucho más acelerada<sup>15</sup>.

La cerámica presenta una gran variabilidad para sufrir daños por procesos abrasivos, tanto dentro de un mismo fragmento o de una vasija, como entre diferentes tipos cerámicos. Las variaciones en la distribución del desgrasante causarán diferencias en el grado en que es afectado por la erosión el fragmento o la vasija. Así mismo, las microconvexidades e irregularidades, propias de las superficies cerámicas, en especial de las superficies no pulidas, propician la erosión. Dentro de una vasija hay partes que están más expuestas a la erosión: todas las convexidades, es decir los bordes, asas, esquinas y puntos de inflexión en general tienen más posibilidades de ser erosionados que las superficies cóncavas. Esta variabilidad se acentúa entre vasijas o tipos cerámicos, ya que los procesos de manufactura pueden ser diferentes y, por tanto, pueden tener distintos tipos de arcillas, tipos y cantidades de desgrasantes y grados de dureza, entre otros<sup>16</sup>.

El análisis de huellas de erosión en fragmentos cerámicos es más complicado e incierto que en vasijas completas. Debido a que es imposible conocer la localización original y exacta de éstos dentro de una vasija, se hace difícil diferenciar las huellas producto del uso de aquellas originadas por procesos post-depositacionales y de manufactura. Además, algunas huellas de erosión pueden obliterar huellas anteriores. Esto ocurre sobre todo en los

<sup>11</sup>Rice, 1987.

<sup>12</sup>Schiffer y Skibo, 1989.

<sup>13</sup>Skibo, 1990.

<sup>14</sup>Nielsen, 1991.

<sup>15</sup>Skibo y Schiffer, 1987.

<sup>16</sup>Skibo, 1987.

procesos de usos de las vasijas, donde en las partes más expuestas a la erosión, se generan verdaderos «parches» de huellas, es decir, sectores donde se concentran huellas de erosión que se superponen y obliteran unas a otras. Las huellas generadas en procesos post-depositacionales, sin embargo, también pueden ocultar huellas anteriores (p.e. las estrías desaparecerán si hay una posterior remoción de la superficie cerámica original)<sup>17</sup>.

Considerando solamente las huellas de erosión menos específicas, y combinándolas con el lugar de procedencia en la vasija (en los casos en que esto sea posible) se puede disminuir este sesgo. Además, aplicando restaurabilidad a los fragmentos cerámicos, tendremos buenos elementos de comparación de la erosión en los que efectivamente restauren, lo que nos dará información acerca de la posibilidad que sea producida por uso o por procesos post-depositacionales. Es decir, si la erosión de los fragmentos que restauran es diferente, podremos decir con seguridad que se trata de erosión post-depositacional.

El mayor problema que se presenta es que un mismo proceso de erosión puede generar muchas huellas diferentes, así como diferentes procesos de erosión pueden generar un mismo tipo de huellas<sup>18</sup>. Por estos motivos es aconsejable considerar el mayor número de huellas de erosión posible.

Considerando todos los problemas mencionados, y tomando en cuenta la naturaleza fragmentada del material cerámico (como en la mayor parte de los contextos arqueológicos), nos parece importante considerar cinco huellas de erosión a observar en cada fragmento. Dos de ellas tienen que generarse necesariamente una vez que las vasijas se hayan quebrado (redondeamiento de planta, redondeamiento de sección). Las tres restantes pueden producirse tanto en uso como una vez quebradas (microastillamiento, delaminación y «efecto pedestal»).

El *redondeamiento de planta y de sección* son dos fenómenos diferentes pero muy relacionados entre sí, ya que la ocurrencia de uno implica en la mayoría de los casos la ocurrencia del otro (fotos 1 y 2). La cerámica se quiebra en fragmentos con bordes angulares, es decir formas triangulares, tetragonales, etc. Algunos tipos de erosión pueden producir un redondeamiento

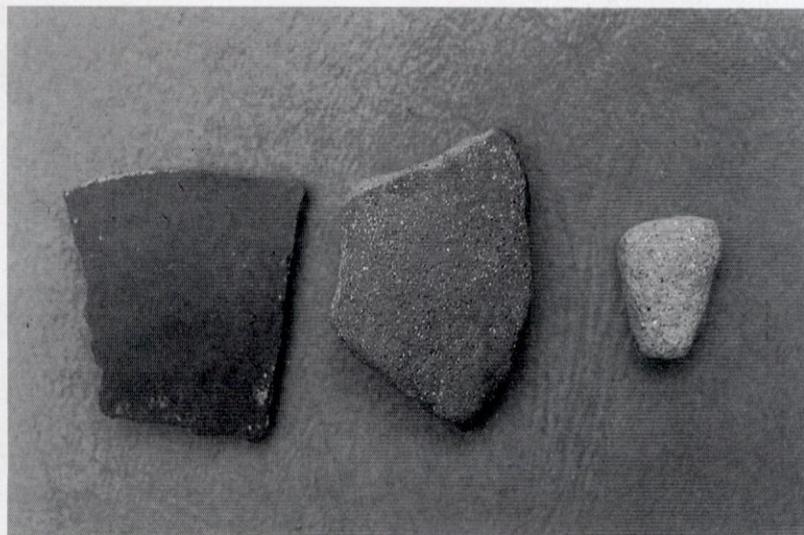


Foto 1. Redondeamiento de planta (aumento de erosión de izquierda a derecha). Fotografía: Luis Comejo, 1994.

<sup>17</sup>Schiffer, 1989.

<sup>18</sup>Shiffer y Skibo, 1989; Shiffer, 1987; Nielsen, 1991.



**Foto 2.** Redondeamiento de sección (aumento de erosión de izquierda a derecha). Fotógrafo: Luis Cornejo, 1994.

de estos ángulos, a tal punto que el fragmento adquiera una forma cercana a un círculo. Del mismo modo, cuando la cerámica recién se quiebra, sus secciones presentan el corte muy rugoso (debido a los antiplásticos recién expuestos) y los ángulos que se forman con la superficie original de la vasija son bien definidos. Cuando actúan ciertos tipos de erosión el corte de la sección empieza a redondearse y los ángulos con la superficie original se vuelven romos. Aunque se han empezado a desarrollar técnicas cuantitativas para describir el redondeamiento de la planta, consideramos lo más adecuado, por ahora, la definición de patrones referenciales tanto para el redondeamiento de la sección como de la planta<sup>19</sup>. Esta definición de patrones referenciales puede elaborarse a partir del propio universo de estudio, seleccionando ciertos fragmentos que presenten características representativas de lo que se quiere observar, en este caso diferentes grados de redondeamiento de sección y planta.

El redondeamiento de planta y de sección puede producirse por varios agentes erosivos, los cuales tienen en común la propiedad de extraer materia del fragmento (tanto arcilla como antiplástico), especialmente en los bordes, produciendo una forma que en general presenta menos resistencia a la erosión. Tres son los principales agentes que producen este tipo de huellas: erosión por agua que fluye, erosión por viento (obs. pers.) y pisoteo<sup>20</sup>. El roce de los materiales entre sí y con otros objetos (p.e. arena), cuando éstos, el abrasionador o ambos están en movimiento, es lo que produce la erosión en los dos primeros casos. El agua y el viento actúan como «contenedores» de partículas (p.e. arena), que son las que golpean la cerámica y producen la erosión mediante la pérdida de material, teniendo como efecto no sólo el redondeamiento de sus formas, sino también la pérdida de material en la superficie exterior e interior de los fragmentos. En el caso del agua en movimiento hay que considerar también la posibilidad de transporte de los materiales arqueológicos de un lugar a otro. Por supuesto, dependiendo de factores tales como la intensidad, el tiempo y la distancia que los materiales fueron expuestos a la acción erosiva, se observan distintos grados de erosión en la cerámica<sup>21</sup>. En el caso del pisoteo, es el roce producido a la cerámica, entre

<sup>19</sup>Allen, 1989.

<sup>20</sup>Skibo, 1987; Nielsen, 1991.

<sup>21</sup>Para un ejemplo experimental ver Skibo, 1987.

el pie y el sustrato lo que produce la erosión. Sin embargo, el pisoteo no genera superficies tan redondeadas como la erosión por viento o agua, y esta característica no constituye de ninguna manera el factor más representativo de este tipo de agente erosivo (ver más adelante).

El *microastillamiento* es una remoción de pequeñas astillas de la superficie cerámica debido a la fractura (foto 3)<sup>22</sup>. Se producen, en general, por el contacto (golpe) con un material más duro que la cerámica, aunque también se pueden generar por un impacto suficientemente fuerte con un objeto más blando que ésta. Los bordes y los ángulos abruptos son los lugares más expuestos a sufrir este tipo de daños, pero superficies planas o suavemente redondeadas también pueden microastillarse por el impacto con el abrasionador en ángulos rectos<sup>23</sup>. El microastillamiento puede producirse tanto durante el tiempo en que la vasija estuvo en uso (contexto sistémico), como una vez descartada y fracturada (contexto arqueológico). Actividades tales como la manipulación de las vasijas sobre el suelo, y su almacenamiento, pueden causar microastillamientos durante su uso<sup>24</sup>. Una vez descartadas y quebradas las vasijas, el microastillamiento puede ser producido por el pisoteo, aunque en baja cantidad (donde afecta principalmente a superficies pulidas), y en general por cualquier agente que cumpla con las condiciones recién descritas<sup>25</sup>. En este caso consideramos que el registro de la presencia o ausencia de microastillamiento tanto en el interior como en el exterior del fragmento es lo más adecuado.

La *delaminación* ocurre en áreas que reciben impactos repetidos, formando fisuras laterales bajo la superficie que llevan a la delaminación (foto 4)<sup>26</sup>. También pueden producirse tanto durante el uso como después de su depositación. Las bases son las áreas más afectadas durante el uso<sup>27</sup>. El pisoteo puede producir delaminación en las superficies cerámicas, en especial si es intenso<sup>28</sup>. Sugerimos su registro en la misma forma que el punto anterior.

El «*efecto pedestal*» es producto de la remoción de las partes más blandas y pequeñas de la cerámica (la arcilla), dejando «in situ» las partes más duras y grandes (el antiplástico), que quedan en pequeños «pedestales» como protuberancias (foto 5)<sup>29</sup>. Por mecánica, tiene que ser producido por un abrasionador cuyo diámetro sea menor a la distancia existente entre los antiplásticos, para poder remover la arcilla entre ellos, y además la fuerza tiene que ser menor de la necesaria como para dislocarlos. El efecto pedestal se puede encontrar en los fragmentos cerámicos en diferentes grados de desarrollo, del cual una primera etapa es la exposición de los antiplásticos en la superficie de la cerámica. Un problema que se presenta al respecto es que este primer grado del efecto pedestal es igual al estado terminal de otros procesos erosivos, es decir, el mismo estado que es un paso en el proceso de la generación del efecto pedestal, es a la vez el resultado último de otro proceso erosivo. Cuando una superficie cerámica es erosionada por un abrasionador cuyo diámetro es mayor a la distancia existente entre los antiplásticos, puede llegar a exponer los antiplásticos, pero por su naturaleza nunca llegará a producir el efecto pedestal propiamente tal. En última instancia esto significa que la exposición de los antiplásticos puede ser generada por diferentes agentes erosivos que difieren en tamaños y por tanto también en otras características.

El efecto pedestal puede producirse tanto durante la vida útil de las vasijas como después de fragmentadas. La manipulación de vasijas durante

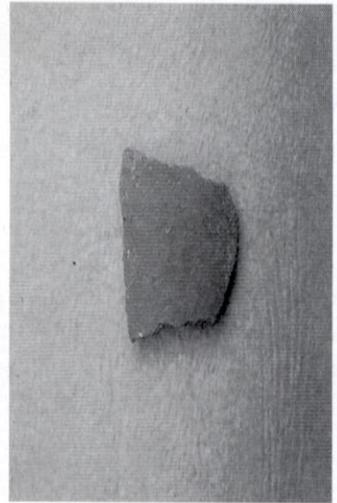


Foto 3. Microastillamiento. Fotografía: Luis Cornejo, 1994.

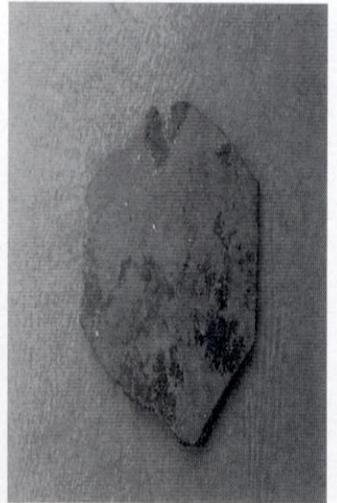


Foto 4. Delaminación. Fotografía: Luis Cornejo, 1994.

<sup>22</sup>Schiffer y Skibo, 1989.

<sup>23</sup>Skibo, 1990.

<sup>24</sup>*Ibid.*

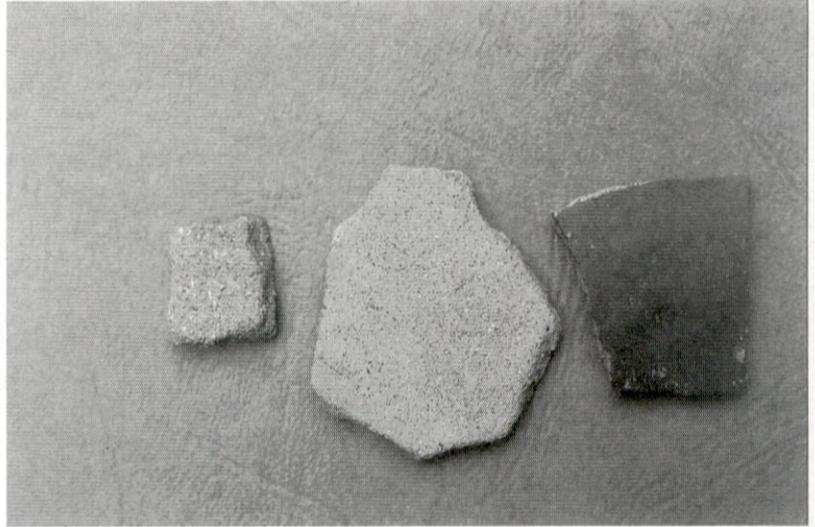
<sup>25</sup>Nielsen, 1991.

<sup>26</sup>Schiffer y Skibo, 1989.

<sup>27</sup>Skibo, 1990.

<sup>28</sup>Nielsen, 1991.

<sup>29</sup>Schiffer y Skibo, 1989.



**Foto 5.** «Efecto Pedestal» (aumento de erosión de derecha a izquierda). Fotógrafo: Luis Cornejo, 1994.

el uso sobre suelos arenosos, por ejemplo, genera efecto pedestal en las bases<sup>30</sup>. Arena movida por viento o agua genera el mismo efecto en los fragmentos, postdeposicionalmente<sup>31</sup>. La exposición de los antiplásticos en la superficie de la cerámica puede generarse durante el uso de la vasija, en su parte interior, por revolver los alimentos (lo cual nunca llegará a generar efecto pedestal propiamente tal) y después de descartado, por cualquier agente que cumpla con las condiciones descritas (p.e. agua, viento). Los «descascamientos térmicos» formados por la cocción de ciertos tipos de alimentos también pueden generar efectos similares al efecto pedestal, lo cual será discutido más adelante<sup>32</sup>. Lo más adecuado en este caso es trabajar con patrones referenciales, uno de los cuales refleje la exposición del antiplástico, y el o los otros, uno o más grados de efecto pedestal. Proponemos superar el problema descrito, al menos en parte, tomando en cuenta otras huellas de erosión y la parte del cuerpo en que se localizan.

Otro elemento necesario de considerar es la pérdida del tratamiento superficial original de los fragmentos, especialmente evidente en los fragmentos pulidos, como un elemento significativo. Pensamos que representa una primera etapa tanto de la exposición de los antiplásticos como del efecto pedestal. Por tanto, esto puede producirse durante el uso, la depositación e incluso durante el proceso de manufactura de la vasija (cocción). La solución para discriminar a qué proceso está asociada está dada por los mismos elementos mencionados más arriba.

### **Adherencias**

Otra forma de alteración que sufre la cerámica es la adherencia, que definiremos como la adhesión a su superficie de materias extrañas a ella, que no son decoración y que generalmente no son intencionales. No nos referimos con ello entonces a tratamientos impermeabilizantes con resinas, u otros similares. Este fenómeno puede ocurrir tanto durante la utilización de la vasija como después de que sea descartada, y puede tratarse tanto de materias orgánicas como de minerales.

<sup>30</sup>Skibo, 1990.

<sup>31</sup>Skibo, 1987.

<sup>32</sup>Cfr. Skibo, 1990.

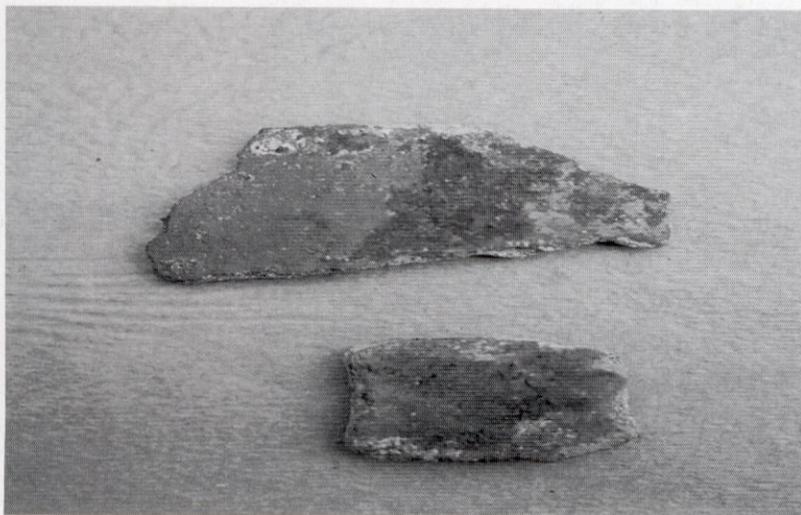
La depositación de carbón es uno de los fenómenos más frecuentes, que puede ocurrir tanto cuando la vasija se usa para la preparación y cocción de alimentos, como por procesos de quemas cuando los fragmentos ya han entrado a contexto arqueológico. El carbón adherido a la superficie de una cerámica es el resultado de la combustión de materia orgánica y su posterior depositación en o dentro de la pared cerámica<sup>33</sup>. La depositación de carbón durante el uso puede ocurrir tanto en la superficie interior de la vasija como en la exterior.

La depositación interior se produce por la carbonización de la comida. Restos orgánicos se adhieren a las paredes y se carbonizan cuando las vasijas son calentadas a determinadas temperaturas. Estos depósitos penetran la superficie cerámica y no se salen con el lavado de las vasijas. Los factores más importantes que influyen en la depositación del carbón son la intensidad del calor y el grado de humedad en el interior de la vasija; la carbonización ocurre cuando la temperatura aumenta y la humedad es eliminada de la superficie de las paredes. Muchas veces este fenómeno va acompañado de «descascaramientos térmicos». Éstos son causados por la evaporación del agua del cuerpo de la cerámica a través de la superficie con poca permeabilidad, y cuando son muy numerosos forman un continuo de superficie removida que se asemeja al efecto pedestal<sup>34</sup>. Una superficie interior con efecto pedestal, ennegrecida y a veces con hollín, se puede considerar como evidencia de utilización de la vasija para cocción de alimentos (foto 6).

En la superficie exterior de la cerámica lo que se deposita es hollín, producto de la depositación de los subproductos de la combustión de la madera (foto 7). Factores que influyen en esta depositación son la cantidad de oxígeno y la distancia con respecto a la fuente de calor (fuego). Por supuesto, cualquier evento de quema o incendio que afecte un depósito arqueológico puede generar la depositación de hollín en la cerámica. Tomando en cuenta las huellas de erosión y la parte de la vasija representada por el fragmento, así como las características generales del depósito se podría diferenciar si se trata de un fenómeno pre o post-depositacional.



**Foto 6.** Adherencias de hollín en el interior de vasijas. Fotógrafo: Luis Cornejo, 1994.



**Foto 7.** Adherencias de hollín en el exterior de vasijas. Fotógrafo: Luis Cornejo, 1994.

<sup>33</sup>Skibo, 1990.

<sup>34</sup>*Ibid.*

La categoría adherencias está abierta para cualquier otro tipo de sustancias, ya que pueden proporcionarnos información valiosa acerca de los procesos de uso y depositación.

### **La reducción de tamaño**

La reducción de tamaño de los fragmentos cerámicos, si bien puede ser consecuencia de la remoción de partes de su material constituyente, ocurre principalmente por la acción mecánica de un abrasionador, que actúa con suficiente fuerza como para quebrar los fragmentos. Esta acción mecánica en la mayoría de los casos se refiere al pisoteo del depósito por parte de personas o animales, ocurrido tanto en contexto sistémico como arqueológico.

Cuando el material cerámico es pisoteado se produce, en una primera etapa, una rápida disminución de los tamaños de los fragmentos. Sin embargo esta tasa de fractura disminuye luego, hasta que los fragmentos alcanzan un tamaño tal que no sufrirán más fracturas. Este tamaño está en función de la microestructura de la pasta, grosor y curvatura de los fragmentos y de la naturaleza del agente que pisa (superficie y peso). De acuerdo con esto, un depósito pisoteado (sea éste primario o secundario) debiera tener una distribución del tamaño de los fragmentos unimodal, con simetría en torno al valor a partir del cual aumenta la resistencia de los fragmentos al quiebre o, al menos, una notoria mayor cantidad de fragmentos pequeños<sup>35</sup>. Es probable, sin embargo, que queden fragmentos de mayor tamaño, especialmente correspondientes a las partes más resistentes de la vasija (p.e. sector de base y cuerpo cercano, inserción de asas). Además, como un depósito pocas veces está conformado solamente por material cerámico, debiera encontrarse una proporción consistente de objetos de tamaño mayor, de otro tipo de materiales, más resistentes a la fractura (p.e. piedra)<sup>36</sup>.

### **Discusión**

Planteamos al inicio de nuestra exposición que el estudio de las huellas de alteración en fragmentería cerámica es una manera efectiva para estudiar, junto a otros parámetros (como estratigrafía y análisis de otros materiales), los procesos de formación de un depósito o sitio y que, también, aportaba a la determinación de la naturaleza del depósito.

En términos de los procesos de formación, los diferentes parámetros propuestos de las huellas de erosión no sólo permiten proponer agentes erosivos determinados, sino que también estimar la rapidez de la formación del depósito y la velocidad con que éste se tapó. Prácticamente todas las huellas descritas se producen por la acción mecánica de un abrasionador con la fragmentería cerámica. Para que esto ocurra los fragmentos tienen que estar expuestos en la superficie. Por lo tanto, si los fragmentos se presentan con un alto grado de erosión uno debería poder inferir que estuvieron expuestos durante un período importante en la superficie o que los agentes erosivos actuaron con rapidez.

La naturaleza del depósito se infiere principalmente a través de parámetros de densidad y restaurabilidad de los fragmentos, pero también, e igualmente importante, es el tamaño de éstos<sup>37</sup>. Los depósitos primarios se caracterizan por tener fragmentería de tamaños pequeños, en baja cantidad

<sup>35</sup>Nielsen, 1991.

<sup>36</sup>*Ibid.*

<sup>37</sup>Cfr. Adán, 1997.

y con baja restaurabilidad. Lo contrario se espera para los depósitos secundarios<sup>37</sup>. Las huellas de erosión de cada fragmento también contribuyen a la definición de su naturaleza porque en los depósitos secundarios los fragmentos están más expuestos a mayor cantidad y diversidad de agentes erosivos y pueden presentarse por lo tanto más erosionados.

La percepción de que un determinado depósito está más o menos erosionado que otro se hace generalmente por la mera observación de conjuntos de fragmentos, y comúnmente no se hace un análisis detallado del tema. Pensamos sin embargo, de acuerdo a lo expuesto, que el acercamiento sistemático al estudio de las huellas de alteración en cerámica puede proporcionar información mucho más precisa, y a la vez necesaria para que nuestras interpretaciones sean más certeras.

## Bibliografía

- ADÁN, L. Diversidad funcional y uso del espacio en el Pukara de Turi. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, tomo II, 1997. pp. 125-133.
- ALLEN, J.R. A quantitative technique for assessing the roundness of pottery sherds in water currents. *Geoarchaeology*, vol. 4, N° 2, 1989. pp. 143-155.
- FALABELLA, F.; DEZA, A.; ROMÁN A. y ALMENDRAS E. Alfarería Llolleo: un enfoque funcional. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, tomo II, 1993. pp. 327-354.
- NIELSEN, A. Trampling the archaeological record: an experimental study. *American Antiquity*, vol. 56, N° 3, 1991. pp. 483-503.
- O'BRIEN, P. An experimental study of the effects of salt erosion on pottery. *Journal of Archaeological Science*, N° 17, 1990. pp. 393-401.
- RICE, P. *Pottery analysis, a sourcebook*. Chicago, U.S.A.: University of Chicago Press, 1987. 557 p.
- SCHIFFER, M. Archaeological context and systemic context. *American Antiquity*, vol. 37, N° 2, 1972. pp. 156-165.
- SCHIFFER, M. Toward the identification of formation processes. *American Antiquity*, vol. 48, N° 4, 1983. pp. 675-706.
- SCHIFFER, M. *Formation processes of the archaeological record*. Albuquerque, U.S.A.: University of New Mexico Press, 1987. 428 p.
- SCHIFFER, M. A research design for ceramic use-wear analysis at Grasshopper pueblo. En Bronitsky G. (editor), *Pottery Technology: Ideas and Approaches*. Boulder, CO: West View Press, 1989. pp. 183-205.
- SCHIFFER, M. y SKIBO J. A provisional theory of ceramic abrasion. *American Anthropologist*, N° 91, 1989. pp. 101-115.
- SEMENOV, S.A. *Prehistoric technology*. London, U.K.: Cory, Adams and Mackay, 1964. 371 p.
- SKIBO, J. Fluvial sherd abrasion and the interpretation of surface remains on Southwestern Bajadas. *North American Archaeologist*, vol. 8, N° 2, 1987. pp. 125-141.
- SKIBO, J. *Use-alteration of pottery: an ethnoarchaeological and experimental study*. Ph.D. Dissertation, University of Arizona, Tucson. Ann Arbor, Michigan: University Microfilms International, Dissertation Information Service, 1990. 310 p.
- SKIBO, J. y SCHIFFER M. The effects of water on processes of ceramic abrasion. *Journal of Archaeological Science*, N° 14, 1987. pp. 83-96.
- VÁSQUEZ, M. Cerámica Inka de Chile Central. *Arqueología de Chile Central*. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, en prensa.
- VAZ PINTO, I.; SCHIFFER, M.; SMITH, S. y SKIBO J. Effects of temper on ceramic abrasion resistance: a preliminary investigation. *Archaeomaterials*, N° 1, 1987. pp. 119-134.

<sup>37</sup>Cfr. Schiffer, 1972; Nielsen, 1991; Adán, 1997.

